

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

SU IL CHOI, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **Bandwidth Allocation Device And
Dynamic Bandwidth Allocation
Method Based On Class Of Service
In Ethernet Passive Optical Network**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Korea	10-2002-0075872	2 December 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 6/26/03

William T. Babbitt
William Thomas Babbitt, Reg. No. 39,591

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0075872
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 02일
Date of Application DEC 02, 2002

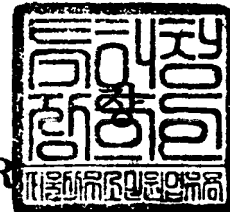
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003 년 06 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2002.12.02
【국제특허분류】	H04B 10/00
【발명의 명칭】	이더넷 수동 광통신망에서 서비스 등급별 동적대역 할당방법 및 대역할당장치
【발명의 영문명칭】	Dynamic Bandwidth Allocation based on Class of Service over Ethernet Passive Optical Network
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	2001-038295-9
【대리인】	
【성명】	함상준
【대리인코드】	9-1998-000619-8
【포괄위임등록번호】	2001-038297-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최수일
【성명의 영문표기】	CHOI, Su Il
【주민등록번호】	671220-1551717
【우편번호】	302-280
【주소】	대전광역시 서구 월평동 266-1번지 샛별아파트 101-905
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	허재두
【성명의 영문표기】	HUH, Jae Doo
【주민등록번호】	610816-1696611

【우편번호】 302-724
【주소】 대전광역시 서구 관저동 990 대자연마을아파트 104-505
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 이형호
【성명의 영문표기】 LEE,Hyeong Ho
【주민등록번호】 550403-1481019
【우편번호】 305-755
【주소】 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 107-804
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
손원 (인) 대리인
함상준 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 2 면 2,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 7 항 333,000 원
【합계】 364,000 원
【감면사유】 정부출연연구기관
【감면후 수수료】 182,000 원
【기술이전】
【기술양도】 희망
【실시권 허여】 희망
【기술지도】 희망
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 정부출연연구기관등의 설립
운영및육성에관한법률 제2조에의한 정부 출연연구기관에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 ONU와 OLT간 상/하향 전송은 이더넷 프레임을 사용하고, 상향 프레임을 이용하여 ONU의 서비스 등급별 대역 요구량을 미리 예약하고, 이에 대한 승인(grant)은 서비스별 서비스품질을 보장하기 위해 대역을 동적으로 할당하는 방법 및 대역할당장치에 관한 것으로,

광종단장치(OLT)와 다수개의 광통신망 유니트(ONU) 및 광 분배망(ODN)을 포함하는 이더넷 수동 광통신망(EPON)에서의 대역할당장치에 있어서, 상기 광종단장치에는 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 할당자가 마련되고, 상기 광통신망 유니트에는 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 요구자가 마련되고, 상기 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 할당자는, 매체접속제어(MAC) 제어 계층에서 상향 보고용 제어 메시지(REPORT)를 수신하면, 상기 광통신망 유니트를 구분하고, 상기 광통신망 유니트내 등급별 큐의 길이 정보를 획득하는 등급별 큐 상태 계수기와, 상기 등급별 큐 상태 계수기에 의해 모든 광통신망 유니트의 큐 상태정보가 취합이 되면 상기 광통신망 유니트별, 상기 광통신망 유니트내 서비스별 대역을 생성하여 상기 광통신망 유니트별로 하향 대역할당 제어 메시지(GATE)를 전송하는 허락 생성기를 포함하고, 상기 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 요구자는, 상기 허락 생성기로부터 하향 대역할당 제어 메시지를 수신하면, 등급별 버퍼의 길이를 계수하는 등급별 버퍼 계수기와, 등급별 버퍼의 길이 정보를 생성하여, 상기 상향 보고용 제어 메시지에 포함시켜 전송하는 요구 생성기를 포함한다.

【대표도】

도 2

1020020075872

출력 일자: 2003/6/5

【색인어】

수동, 광통신망, 이더넷, PON, 대역, 할당, 동적, 서비스, 등급

【명세서】**【발명의 명칭】**

이더넷 수동 광통신망에서 서비스 등급별 동적대역 할당방법 및 대역할당장치
{Dynamic Bandwidth Allocation based on Class of Service over Ethernet Passive Optical Network}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 이더넷 수동 광통신망 시스템의 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 이더넷 수동 광통신망 시스템의 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 계층에서 동적 대역을 할당하는 블록(MPCP Allocator)과 동적대역을 요구하는 블록(MPCP Requester)과의 관계도.

도 3은 본 발명에 의해 정의된 상향/하향 제어 메시지 구조도.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 이더넷 수동 광통신망 시스템의 동적대역할당 처리 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101: 광 종단 장치(OLT)

102: 광 분배망(ODN)

103: 광 통신망 유닛(ONU)

210: 다중점 제어 프로토콜 할당자(MPCP Allocator)

230: 다중점 제어 프로토콜 요구자(MPCP Requester)

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 이더넷 수동 광통신망(EPON: Ethernet Passive Optical Network)에서의 동적 대역 할당방법 및 대역할당장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 이더넷을 기반으로 하는 수동 광통신망(PON)에서 효율적인 망 자원의 사용과 다양한 서비스를 제공하기 위한 서비스 등급별 동적대역 할당방법 및 대역할당장치에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로 수동 광통신망(PON)은 'FTTH(Fiber To The Home)' 또는 'FTTC(Fiber To The Curb/Cabinet)' 가입자 액세스 노드와 광 통신망 단말기(ONT: Optical Network Termination) 사이에 수동 분배기(ODN: Optical Distribution Network) 또는 파장분할다중화(WDM: Wavelength Division Multiplex) 소자를 사용하는 구조로 모든 노드는 버스나 트리 구조의 형태로 분산된 토폴로지이다.
- <13> PON 시스템은 광가입자망을 액세스하기 위한 것으로 도 1에 도시된 바와 같이 가정 및 회사 등의 내부에 설치된 광 통신망 유닛(ONU: Optical Network Unit)(103)와, 상기 각 ONU(103)들과 광 케이블로 연결된 전화국측 광 종단장치(OLT: Optical Line Terminator)(101)들을 포함하여 구성되며, 상기 각 OLT(101)를 통해 인터넷 서비스, 전화 서비스, 대화형 비디오 서비스 등 각종 서비스를 제공받는다.

- <14> 이러한 PON 방식에서는 사용자들이 교환 장비(Exchange equipment)와 광자원의 공유가 가능하며, 광 분배망이 수동적(passive)이기 때문에 유지 비용이 낮고, 공급자가 쉽게 스플릿을 추가 삭제할 수 있는 유연성이 높으며, 또한 고도의 자원 공유로 가입자당 비용이 낮은 장점을 가지고 있다.
- <15> 그러나, PON에서는 다수의 사용자가 광자원을 공유하기 때문에 사용자들 사이에 충돌 문제점이 발생하게 된다. 이에 따라 PON에서는 사용자들 간에 충돌 문제없이 정보를 전송하고, 효율적으로 망자원을 사용할 수 있는 동적대역할당(DBA) 알고리즘이 필요하다.
- <16> 현재, 광대역 서비스를 제공하기에 적합한 경제적인 구축 방법으로 이더넷을 기반으로 한 PON 시스템이 대두되고 있다. 이더넷 기반의 PON 시스템의 상황에서 발생하는 트래픽의 다중화를 효과적으로 대처하기 위한 매체접근제어(MAC) 프로토콜이 필요하다.
- IEEE802.3ah EFM(Ethernet First Mile) 표준화 회의에서는 MPCP(Multi-Point Control Protocol)을 제안하고 있으며, 동적대역할당 알고리즘은 표준화의 범위에 속하지 않는다. MPCP 프로토콜중 새로운 제어 메시지 형태를 제안함으로써, 서비스품질(QoS)을 고려한 효율적 상향대역 할당기법이 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 본 발명은 상기와 같은 요구 사항을 감안하여, ONU와 OLT간 상/하향 전송은 이더넷 프레임임을 사용하고, 상향 프레임을 이용하여 ONU의 서비스 등급별 대역 요구량을 미리 예약

하고, 이에 대한 승인(grant)은 서비스별 서비스품질을 보장하기 위해 대역을 동적으로 할당하는 방법 및 대역할당장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 장치는, 광종단장치(OLT)와 다수개의 광통신망 유닛(ONU) 및 광 분배망(ODN)을 포함하는 이더넷 수동 광통신망(EPON)에서의 대역할당장치에 있어서, 상기 광종단장치에는 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 할당자가 마련되고, 상기 광통신망 유닛에는 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 요구자가 마련되고, 상기 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 할당자는, 매체접속제어(MAC) 제어 계층에서 상향 보고용 제어 메시지(REPORT)를 수신하면, 상기 광통신망 유닛을 구분하고, 상기 광통신망 유닛내 등급별 큐의 길이 정보를 획득하는 등급별 큐 상태 계수기와, 상기 등급별 큐 상태 계수기에 의해 모든 광통신망 유닛의 큐 상태정보가 취합이 되면 상기 광통신망 유닛별, 상기 광통신망 유닛내 서비스별 대역을 생성하여 상기 광통신망 유닛별로 하향 대역할당 제어 메시지(GATE)를 전송하는 허락 생성기를 포함하고, 상기 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 요구자는, 상기 허락 생성기로부터 하향 대역할당 제어 메시지를 수신하면, 등급별 버퍼의 길이를 계수하는 등급별 버퍼 계수기와, 등급별 버퍼의 길이 정보를 생성하여, 상기 상향 보고용 제어 메시지에 포함시켜 전송하는 요구 생성기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<19> 또한 본 발명에 따른 방법은, 광종단장치(OLT)와 다수개의 광통신망 유닛(ONU) 및 광 분배망(ODN)을 포함하는 이더넷 수동 광통신망(EPON)에서의 동적대역할당방법에 있어서, 상기 광통신망 유닛로부터 상향 보고용 제어 메시지를 수신하면, 어느 광통신망 유니

트의 정보인지 확인하고, 대역폭을 갱신하는 제 1단계; 모든 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에 각 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 광통신망 유니트에 대역을 할당하되, 이전에 할당한 ONU의 순서가 있는 경우 이전에 할당한 ONU의 순서에 준해서 대역을 할당하는 제 2단계; 모든 ONU의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 모든 ONU에 해당 ONU의 상급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 할당하는 제 3단계; 모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 추가 할당하는 제 4단계; 모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 상급 우선권용 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 추가 할당하는 제 5단계; 모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용과 중급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 하급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 할당하는 제 6단계; 및 모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 각 ONU에 할당될 총 대역이 해당 ONU의 최대 대역폭이 되도록 대역을 추가 할당하고, 상기 최대 대역폭을 할당 후 남은 대역을 모든 ONU에 똑같이 나누어 추가 할당하는 제 7단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<20> 또한, 본 발명은, 컴퓨터에서, 상향 보고용 제어 메시지를 수신하면, 어느 광통신망 유니트(ONU)의 정보인지 확인하고, 대역폭을 갱신하는 제 1단계; 모든 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에 각 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 광통신망 유니트에 대역을 할당하되, 이전에 할당한 ONU의

순서가 있는 경우 이전에 할당한 ONU의 순서에 준해서 대역을 할당하는 제 2단계; 모든 ONU의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 모든 ONU에 해당 ONU의 상급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 할당하는 제 3단계; 모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 추가 할당하는 제 4단계; 모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 상급 우선권용 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 추가 할당하는 제 5단계; 모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용과 중급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 하급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 할당하는 제 6단계; 및 모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 각 ONU에 할당될 총 대역이 해당 ONU의 최대 대역폭이 되도록 대역을 추가 할당하고, 상기 최대 대역폭을 할당 후 남은 대역을 모든 ONU에 똑같이 나누어 추가 할당하는 제 7단계를 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<21> 본 발명에서는 이더넷 수동 광통신망(EPON)에서 가입자측과 전화국측 사이 광전송 프로토콜 방식에 있어서, 서비스를 상급 우선권(High Priority), 중급 우선권(Medium Priority), 그리고 하급 우선권(Low Priority) 서비스로 분류한다. 상급 우선권 서비스는 종단대종단(end-to-end) 지연과 지터(Jitter) 제약사항이 있는 서비스로 정한다. 중급 우선권(Medium Priority) 서비스는 지연에는 민감하지 않지만, 일정한 대역폭을 요구하는 서비스로 정한다. 하급 우선권(Low Priority) 서비스는 종단대종단(end-to-end) 지

연과 지터 요구사항이 없는 여유 대역폭을 할당받는 최선 소통 등급(Best effort traffic class: 이하 BETC라 칭한다) 서비스로 정한다. 최대 대역폭(Maximum Bandwidth)은 해당 ONU에 설정된 대역폭의 총량으로서, 각 등급별 서비스에 할당된 대역폭의 합으로 정한다.

<22> 상기와 같이 분류한 서비스에 대해서 우선 순위별로 상향 대역을 할당하여 서비스별 품질 서비스를 제공한다. 상술한 목적 및 특징들, 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<23> 도 1은 본 발명이 적용되는 PON 구조의 이더넷 액세스망을 나타내는 구조도로, PON 시스템은 트리구조의 루트에 위치하며, 액세스망의 각 가입자들에게 정보를 제공하기 위하여 중심적인 역할을 수행하는 OLT(101) 시스템과, ONU 시스템과 OLT 시스템 사이에 위치하며 트리 토폴로지 구조를 갖는 광분배망(Optical Distribution Network)(102)과; 상기 ODN(102)과 접속되어 다수의 가입자들을 OLT 시스템에 연결하는 광통신망유니트(ONU 시스템)(103)을 포함하여 구성된다. 여기서 다양한 이더넷 트래픽을 고려한 대역할당 알고리즘을 수행하는 곳은 상기 OLT 시스템(101)이다.

<24> 상기와 같은 구조 상에서 본 발명에서 구현된 프로토콜의 수행 형태를 간략하게 설명하면, 상향 보고용 제어 메시지를 통하여 각 서비스 등급별 대역을 예약하면, 서비스 등급별 대역할당 알고리즘을 통해 발생한 허락 정보를 하향 대역할당 제어 메시지를 통하여 해당 ONU에 허락을 알린다. 허락을 받은 ONU는 수신한 허락 정보를 참조하여 정보를 전송한다.

- <25> 상향 대역에 대한 대역 할당은 이더넷 트래픽의 특성을 고려하여 서비스 품질(QoS)을 만족시킬 수 있도록 우선순위(상급, 중급, 하급)를 가지고 동적으로 할당한다. 위와 같은 대역할당은 일정한 주기로 모든 ONU에 동등하게 이루어 진다.
- <26> 도 2는 OLT에서 동적대역할당 알고리즘을 수행하는 다중점 제어 프로토콜 (Multi-Point Control Protocol: 이하 MPCP라 칭한다) 할당자(Allocator)(210)와 ONU에서 동적대역할당(DBA)을 위하여 등급별 버퍼 상태를 보고하는 다중점 제어 요구자(MPCP Requestor)(230)와의 관계를 보여준다.
- <27> MPCP 할당자(210)는 매체접속제어(Media Access Control) 제어 계층(220)에서 상향 보고용(REPORT) 제어 메시지를 수신하면, 등급별 큐 상태 계수기(212)가 ONU를 구분하고, ONU내 등급별 큐의 길이 정보를 습득한다. 모든 ONU의 큐 상태정보가 취합이 되면 허락 생성기(211)에서는 ONU별, ONU내 서비스별 대역을 생성하여 ONU별로 하향 대역할당(GATE) 제어 메시지를 전송한다.
- <28> MPCP 요구자(230)는 MAC 제어 계층(240)에서 하향 대역할당(GATE) 제어 메시지를 수신하며, ONU의 등급별 버퍼의 길이를 등급별 버퍼 계수기(232)를 통하여 수행하며, 요구 생성기(231)를 통하여 ONU내 등급별 버퍼의 길이 정보를 생성한다. 생성된 정보는 상향 보고용(REPORT) 제어 메시지의 형태로 MAC 제어 계층(240)으로 전송된다.
- <29> 이하 본 발명에서 정의한 상기 상/하향 제어 메시지 구조에 대해 상세히 알아보면, 도 3의 (a)는 MPCP 프로토콜의 일반적인 프로토콜 데이터 구조체(Protocol Data Unit: 이하 PDU라 칭한다)를 나타내며, IEEE802.3ah EFM(Ethernet First Mile) 표준화 회의에서 결정된 구조체이다. 도 3의 (b)는 하향 대역할당 제어 메시지(GATE) 구조체, 도3의 (c)는 상향 보고용 제어 메시지(REPORT) 구조체의 제안된 형태를 나타낸다.

<30> 도 3의 (b)는 GATE 메시지 구조체로서 상향 대역으로 허락된 타임슬롯의 등급(level), 길이(length), 그리고 시작시간(Start time)을 포함한다. 타임슬롯의 개수는 ONU별로 일정치 않으며, 등급 정보를 추가함으로써 ONU내의 서비스별로 상향 대역을 할당할 수 있고, 서비스 품질(QoS)을 구현할 수가 있다. 도 3의 (c)는 REPORT 메시지 구조체로서 등급별 큐에 대기중인 길이 정보를 취합하여 OLT로 보고함으로써 등급별 할당 제어 알고리즘을 수행할 수 있게 도와 준다. 상향 보고용 제어 메시지는 큐의 등급(Queue Level)과 큐의 길이(Queue Report)를 포함한다.

<31> 도 4a는 본 발명에 따른 이더넷 수동 광통신망 상의 동적대역할당(DBA) 방법에서 어떤 ONU로부터 상태 정보를 받은 경우 기본과정 전에 처리할 과정의 흐름도이다.

<32> 먼저, MPCP용 보고 메시지를 수신하면(401), 어느 ONU의 상태 정보인지 확인한다(402). 그런 다음, 상급 우선권(HP)용 요구 대역폭(BW), 중급 우선권(MP)용 요구 대역폭, 그리고 하급 우선권(LP)용 요구 대역폭을 갱신한다(403). 여기서, 상기 403은 해당 ONU의 (HP용 큐의 길이정보/갱신주기)에 해당하는 HP용 요구 대역폭을 갱신하고, 해당 ONU의 (MP용 큐의 길이정보/갱신주기)에 해당하는 MP용 요구 대역폭을 갱신하고, 해당 ONU의 (LP용 큐의 길이정보/갱신주기)에 해당하는 LP용 요구 대역폭을 갱신한다. 그런 다음 도4b의 기본 과정을 수행한다.

<33> 기본 과정에서는 모든 ONU의 상급 우선권(HP)용 대역폭의 합을 링크 용량과 비교하여 (404) 상급 우선권(HP)용 대역폭의 합이 링크 용량 보다 큰 경우에 각 ONU의 상급 우선권(HP)용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 할당하고, 이전에 할당한 ONU의 순서에 준해서 대역을 할당한다(405).

- <34> 모든 ONU의 상급 우선권(HP)용 대역폭의 합을 링크 용량과 비교하여(404), 상급 우선권(HP)용 대역의 합이 링크 용량 보다 작은 경우에는 모든 ONU에 해당 ONU의 상급 우선권(HP)용 대역폭만큼의 대역을 할당한다(406).
- <35> 그런 다음, 모든 ONU의 상급 우선권(HP)용과 중급 우선권(MP)용의 대역폭의 합을 링크 용량과 비교하여(407), 상급 우선권(HP)용과 중급 우선권(MP)용의 대역폭의 합이 링크 용량 보다 큰 경우에는 상급 우선권(HP)용 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권(MP)용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 추가 할당한다(408). 한편, 상기 407에서 상급 우선권(HP)용과 중급 우선권(MP)용의 대역폭의 합이 링크 용량 보다 작은 경우에는 상급 우선권(HP)용 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권(MP)용 대역폭 만큼의 대역폭을 추가 할당한다(409).
- <36> 그런 다음, 모든 ONU의 최대 대역폭(Maximum Bandwidth)의 합을 링크 용량과 비교하여(410), 최대 대역폭의 합이 링크 용량 보다 큰 경우에는 상급 우선권(HP)용과 중급 우선권(MP)용으로 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 하급 우선권(LP)용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 추가 할당한다(411). 한편, 모든 ONU의 최대 대역폭의 합을 링크 용량과 비교하여 최대 대역폭의 합이 링크 용량 보다 작은 경우에는 각 ONU에 할당될 총 대역이 해당 ONU의 최대 대역폭만큼 되도록 대역을 추가 할당하고(412), 최대 대역폭을 할당 후 남은 대역을 모든 ONU에 똑같이 나누어 하급 우선권용으로 추가 할당한다(413).

【발명의 효과】

<37> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 광가입자망을 액세스하기 위한 EPON에서 동적대역할당(DBA) 방식을 제공함으로써, 서비스별 서비스품질(QoS)을 제공하고, 상향 전송 채널의 이용률을 높이면서 효율적으로 전송할 수 있는 장점을 제공하고, 또한 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있으며, 다수의 사용자가 비용이 높은 광자원을 효율적이고, 경제적으로 공유하는 형태로 사용할 수 있어 경제적인 효과를 얻는다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광종단장치(OLT)와 다수개의 광통신망 유니트(ONU) 및 광 분배망(ODN)을 포함하는 이더넷 수동 광통신망(EPON)에서의 대역할당장치에 있어서,

상기 광종단장치에는 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 할당자가 마련되고, 상기 광통신망 유니트에는 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 요구자가 마련되고,

상기 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 할당자는,

매체접속제어 (MAC) 제어 계층에서 상향 보고용 제어 메시지(REPORT)를 수신하면, 상기 광통신망 유니트를 구분하고, 상기 광통신망 유니트내 등급별 큐의 길이 정보를 획득하는 등급별 큐 상태 계수기와,

상기 등급별 큐 상태 계수기에 의해 모든 광통신망 유니트의 큐 상태정보가 취합이 되면

상기 광통신망 유니트별, 상기 광통신망 유니트내 서비스별 대역을 생성하여 상기 광통신망 유니트별로 하향 대역할당 제어 메시지(GATE)를 전송하는 허락 생성기를 포함하고,

상기 다중점 제어 프로토콜(MPCP) 요구자는,

상기 허락 생성기로부터 하향 대역할당 제어 메시지를 수신하면, 등급별 버퍼의 길이를 계수하는 등급별 버퍼 계수기와,

등급별 버퍼의 길이 정보를 생성하여, 상기 상향 보고용 제어 메시지에 포함시켜 전송하는 요구 생성기를 포함하는 것을 특징으로 하는 대역할당장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 상향 대역에 대한 허락형 하향 제어 메시지는, 여러 개의 상향 슬롯 대역 허락 값들의 합으로, 타임슬롯의 등급(Grant Level), 길이(Grant Length), 시작 시간(Start Time)을 포함하는 것을 특징으로 하는 대역할당장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 상향 보고용 제어 메시지는 여러 개의 큐 상태 보고의 합으로, 큐의 등급(Queue Level)과 큐의 길이(Queue Report)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대역할당장치.

【청구항 4】

광종단장치(OLT)와 다수개의 광통신망 유니트(ONU) 및 광 분배망(ODN)을 포함하는 이더넷 수동 광통신망(EPON)에서의 동적대역할당방법에 있어서,

상기 광통신망 유니트로부터 상향 보고용 제어 메시지를 수신하면, 어느 광통신망 유니트의 정보인지 확인하고, 대역폭을 갱신하는 제 1단계;

모든 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에 각 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 광통신망 유니트에 대역을 할당하되, 이전에 할당한 ONU의 순서가 있는 경우 이전에 할당한 ONU의 순서에 준해서 대역을 할당하는 제 2단계;

모든 ONU의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 모든 ONU에 해당 ONU의 상급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 할당하는 제 3단계;

모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 추가 할당하는 제 4단계;

모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 상급 우선권용 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 추가 할당하는 제 5단계;

모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용과 중급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 하급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 할당하는 제 6단계; 및

모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 각 ONU에 할당될 총 대역이 해당 ONU의 최대 대역폭이 되도록 대역을 추가 할당하고, 상기 최대 대역폭을 할당 후 남은 대역을 모든 ONU에 똑같이 나누어 추가 할당하는 제 7단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적대역 할당방법.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 광통신망 유니트로부터 상향 보고용 제어 메시지를 수신하면, 어느 광통신망 유니트의 정보인지 확인하고, 해당 ONU의 (상급 우선권용 큐의 길이정보/갱신주기)에 해당하는 상급 우선권용 요구 대역폭을 갱신하고, 해당 ONU의 (중급 우선권용 큐의 길이정보/갱신주기)에 해당하는 중급 우선권용 요구 대역폭을 갱신하고, 해당 ONU의 (하급 우선권용 큐의 길이정보/갱신주기)에 해당하는 중급 우선권용 요구 대역폭을 갱신하는 것을 특징으로 하는 동적대역 할당방법.

【청구항 6】

제 4 항에 있어서

상기 상급 우선권 서비스는 해당 ONU의 서비스중 종단대종단 지연과 지터(Jitter) 제약사항이 있는 서비스이고,

상기 중급 우선권 서비스는 해당 ONU의 서비스중 지연에는 민감하지 않지만, 일정한 대역폭을 요구하는 서비스이고,

상기 하급 우선권 서비스는 해당 ONU의 서비스중 종단대종단 지연과 지터 요구사항이 없는 여유 대역폭을 할당받는 최선 소통 등급 서비스인 것을 특징으로 하는 동적대역 할당방법.

【청구항 7】

컴퓨터에서,

상향 보고용 제어 메시지를 수신하면, 어느 광통신망 유니트(ONU)의 정보인지 확인하고, 대역폭을 갱신하는 제 1단계;

모든 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에 각 광통신망 유니트의 상급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 광통신망 유니트에 대역을 할당하되, 이전에 할당한 ONU의 순서가 있는 경우 이전에 할당한 ONU의 순서에 준해서 대역을 할당하는 제 2단계;

모든 ONU의 상급 우선권용 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 모든 ONU에 해당 ONU의 상급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 할당하는 제 3단계;

모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 추가 할당하는 제 4단계;

모든 ONU의 상급 우선권용과 중급 우선권용의 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 상급 우선권용 대역을 할당하고 남은 대역을 각 ONU의 중급 우선권용 대역폭 만큼의 대역을 추가 할당하는 제 5단계;

모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 큰 경우에는 상급 우선권용과 중급 우선권용 대역폭을 할당 후 남은 대역을 각 ONU의 하급 우선권용 대역폭에 비례하여 해당 ONU에 대역을 할당하는 제 6단계; 및

모든 ONU의 최대 대역폭의 합이 링크 용량보다 작은 경우에는 각 ONU에 할당될 총 대역이 해당 ONU의 최대 대역폭이 되도록 대역을 추가 할당하고, 상기 최대 대역폭을 할당



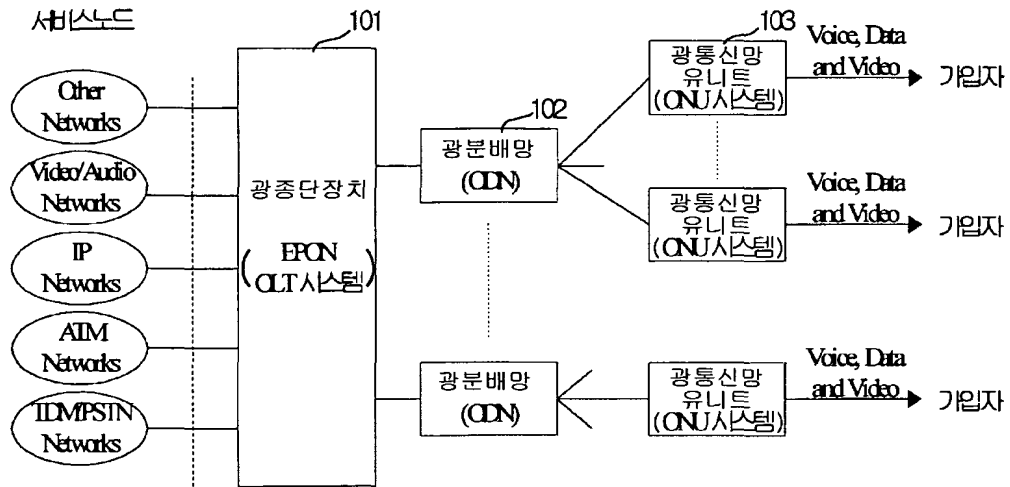
1020020075872

출력 일자: 2003/6/5

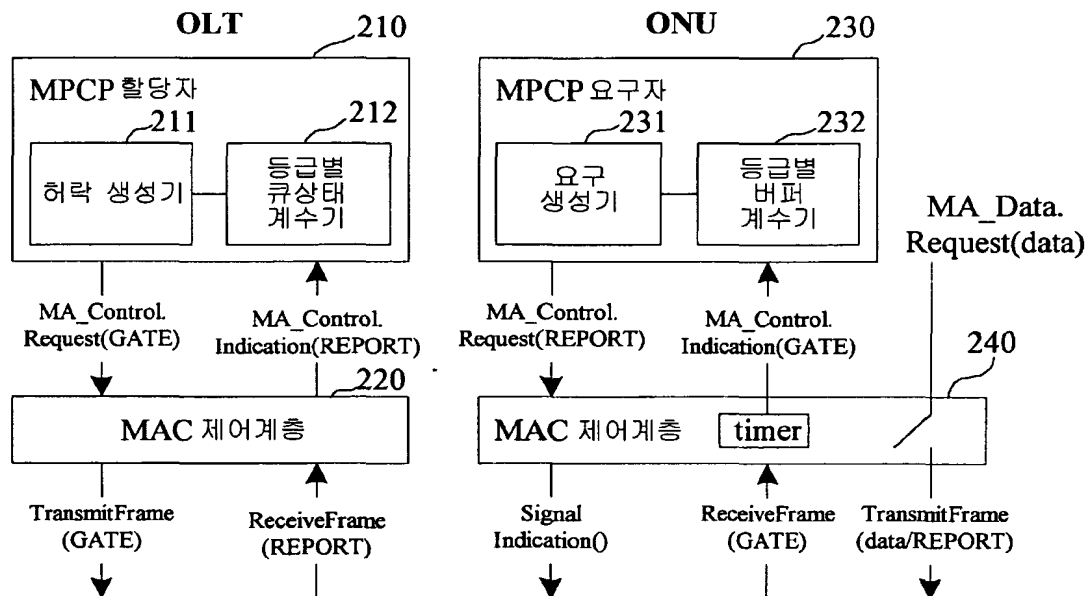
후 남은 대역을 모든 ONU에 똑같이 나누어 추가 할당하는 제 7단계를 실행시키기 위한
프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

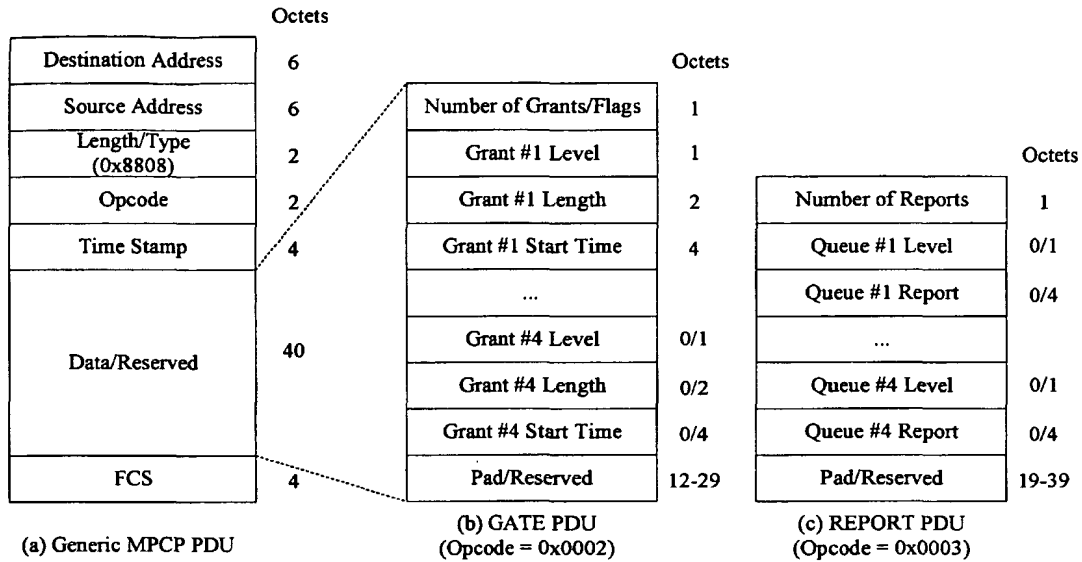
【도 1】



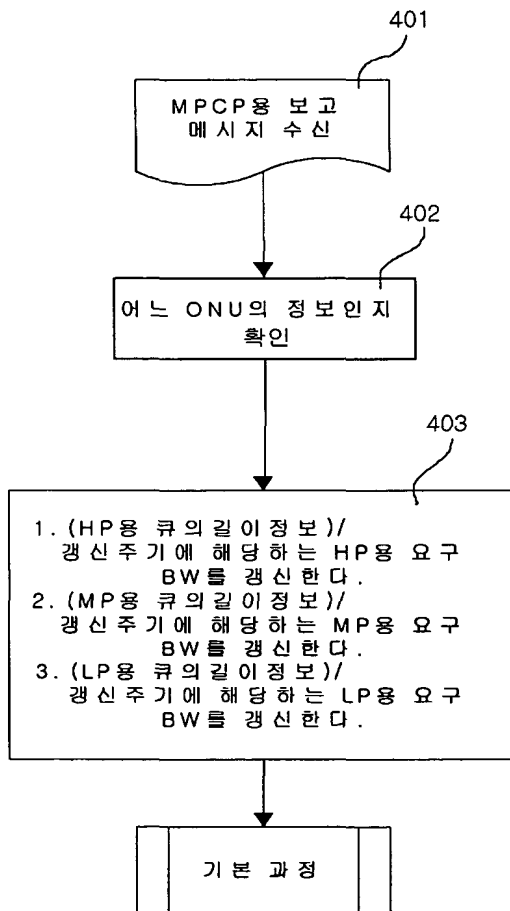
【도 2】



【도 3】



【도 4a】



【도 4b】

